

清华大学台湾研究院系列学术文库

在两岸产学研各界展开广泛调研，获得一手资料，
同时收集大量企业层面的经济数据，综合运用访谈法、计量经济分析法、
经典案例分析法，对获得的资料和数据进行分析。

工业4.0 背景下的两岸产业合作

殷存毅 周小柯 吴维旭 著

The Industrial Cooperation
of the Cross Strait
in the Tide
of Industrial 4.0

清华大学学术文献出版社
TSINGHUA ACADEMIC PRESS(CHINA)

清华大学台湾研究院系列学术文库

殷存毅 周小柯 吴维旭 著

工业 4.0 背景下的两岸产业合作

The Industrial Cooperation
of the Cross Strait in the Tide
of Industrial 4.0

 社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS(CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

工业4.0背景下的两岸产业合作 / 殷存毅, 周小柯,
吴维旭著. -- 北京: 社会科学文献出版社, 2017.4

(清华大学台湾研究院系列学术文库)

ISBN 978-7-5201-0176-9

I. ①工… II. ①殷…②周…③吴… III. 海峡两岸
- 产业合作 - 研究 IV. ①F127

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第000812号

· 清华大学台湾研究院系列学术文库 ·

工业4.0背景下的两岸产业合作

著 者 / 殷存毅 周小柯 吴维旭

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 桂 芳

责任编辑 / 桂 芳

出 版 / 社会科学文献出版社·皮书出版分社(010) 59367127

地址: 北京市北三环中路甲29号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: www.ssap.com.cn

发 行 / 市场营销中心(010) 59367081 59367018

印 装 / 北京季蜂印刷有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16


印 张: 18 字 数: 278千字

版 次 / 2017年4月第1版 2017年4月第1次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5201-0176-9

定 价 / 89.00元

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心(010-59367028)联系

 版权所有 翻印必究

序 言

自1979年全国人大常委会发布《告台湾同胞书》以来，两岸关系历经风雨，但和平发展已成为不可逆的大趋势，任何与之相悖的企图或行为都注定不能得逞。回顾三十余年来发展历程，由于两岸关系的特殊性，两岸经济关系的演进深受两岸政治关系的影响，制度性因素是非常重要的解释变量，两岸经贸交流与合作的每一重大进展都与制度性变迁紧密相关，其中最为重要的制度变迁即两岸于2008年以来形成的对“九二共识”的认同，两岸在经贸领域形成了“共议式”的合作制度，极大地拓展了两岸经贸及产业合作的深度与广度。

当前，两岸关系正处于关键性的节点。一方面是2016年5月以来，台湾新执政当局拒不承认“九二共识”及其核心意涵，破坏了两岸关系和平发展的政治基础，两岸产业既有的制度化合作机制首先受到冲击，两岸进入“政冷经温”时期。另一方面，两岸产业合作在内外环境变动下正面临诸多问题，这大致包括：一，大陆台资企业面对经营环境的急剧变化调适能力不足，转型升级的内生动力不够；二，两岸产业合作的外向代工生产模式竞争力减弱，以及两岸产业中的某些相互竞争凸显；三，“工业4.0”对全球产业发展形态以及分工格局的重塑，对两岸既有的产业合作模式难免形成冲击或挑战。

怎样在新的情势下，贯彻落实习近平总书记关于“促进两岸经济社会融合发展”的指示，是亟待认真研究的重要课题，也是我们研究单位及研究人员义不容辞的研究职责。清华大学台湾研究院是依托清华大学综合优势建立的新型智库，也是国务院台湾事务办公室委任的两岸经济与产业研究基地，研究院的定位是力争具有政策影响力、学术影响力、社会影响力和国际影响力。为此，作为清华大学台湾研究院研究规划中重要内容之一

的“研究报告系列丛书”，主要针对两岸关系涉及的重要面向，从经济、政治、社会、文化等不同理论视角研究分析或揭示两岸关系的发展演进规律及趋势，为相关政策制定提供一些理论参考。

呈现在读者面前的《工业4.0背景下的两岸产业合作》一书，是清华大学台湾研究院殷存毅教授及其研究团队的最新研究成果，也是本套丛书的首部。殷存毅教授在国内涉台区域经济研究领域学力深厚，在两岸产业交流与合作历程中既是研究者也是参与者。基于理论与实践的结合，本书在对近三十年来的两岸经贸及产业交流与合作的回顾和评析基础上，分析了新形势下两岸产业合作面临的主要问题，并对因应问题与挑战的路径依赖提出了具有参考价值的建言。在本书即将出版之际，我由衷期望更多的读者能从中得到启迪，也期待清华大学台湾研究院的同仁们，继续为维护 and 推动两岸关系和平发展贡献才智。

清华大学台湾研究院院长



作者序

如果把两岸产业交流与合作视为因变量，在其解释变量中有两个至关重要的因素：一是全球生产体系变化，二是两岸关系的冷暖变化，前者是技术性因素，后者则是政治性因素，两者的互动构成了解释或分析两岸产业交流与合作缘起、现状及趋势的分析视角。

从全球生产体系的维度而言，从“二战”结束至20世纪70年代，西方发达国家的产业结构经历了重要调整，即劳动密集型的消费品工业逐渐转移至东亚地区，形成了以西方消费市场为依托，以西方工业化国家技术为基础的东亚出口导向型加工制造业，进而形成把发达经济体与欠发达经济体联结起来的国际生产体系。在这个过程中，东亚又出现国际生产体系的“次生体”，亦即以日本为主导的技术传递及生产分工体系，被称为“雁行模式”国际产业分工。在这些全球生产体系的调整变化中，中国大陆是置身其外的，其缘由可以有国际关系、两岸关系、地区安全、中国大陆内部因素等多方面的解释，但高度概括起来就是“政治”因素阻碍了中国大陆与全球生产体系的关联，政治因素具有大于技术性因素的影响。

显然，在两岸产业交流与合作问题上，具有首要影响的是“政治”因素，之所以称之为“首要影响”，因该影响对于交流与合作能否发生有决定性意义。1979年中国大陆的划时代变化，就是“政治”因素的变化，在这个变化中有两个与两岸产业交流与合作具体相关的内容，一个是中美建交，为中国与国际市场及生产体系建立关系亮起了绿灯，换言之，也为两岸产业交流与合作带来了可能；二是中国大陆对台“一国两制、和平统一”方针的确立，为两岸关系的解冻及两岸同胞的往来奠定了基础。但是，两岸长期的相互隔绝，使得两岸应不应该开展产业交流与合作，以及怎样推动产业交流与合作等都成为需要讨论甚至是有所争论的问题，本书

第二章的前半部分对这段历史进行了回溯，分析了两岸产业合作启动、扩展的经济基础、政治推力，梳理该领域的早期理论讨论，继而从理论上辨析两岸产业分工的演变及其中政治因素与经济因素的纠葛，温故是为了知新。此外，第二章还对既有两岸产业交流与合作发展做了概括性分析，主要是从企业投资规模、领域及投资地域等方面，分析两岸产业交流与合作的特点。

在具备了一定政治基础之后，国际产业分工体系的变化以及产业经济发展逻辑的影响就直接得多了。基于当时双方要素资源禀赋结构的比较优势，两岸主要形成“台湾的直接投资、技术、产品营销网络 + 大陆的土地、劳动力资源、低成本生产环境”的合作模式。这样一种合作所产生的效果如何？这是一个不论从政治还是经济的角度都需要关注的问题，也就构成本书第三章的主要研究内容。对于产业合作成效而言，可以有两个观察面向，一是经济成效，亦即对经济增长及经济结构变化、就业、税收等的影响；二是产业效应，即产业分工及技术创新的影响。对于经济成效的分析，尽管两岸学者的观点或结论不尽相同，但两岸产业合作对台湾自 20 世纪 90 年代以来的产业转型升级起到了市场拓展、规模经济等正面影响，对大陆沿海地区的工业化、经济增长和就业也有积极影响，其实这都是无须争辩的客观事实，因此本书没有在这方面着力，而是重点分析了其产业效应。

鉴于两岸产业合作在相当长时期内都是以台湾厂商在大陆投资为特点，对产业效应的分析侧重于台商投资的实证研究。基于分工与贸易是一个硬币的两面具有不可分性，本研究从产业内贸易的视角测度并分析贸易背后反映的产业分工类型，根据这个研究方法，研究过程分为两个步骤：第一步，测度产业内贸易指数，判断两岸产业是产业内分工还是产业间分工；第二步，测度产业内贸易类型，即是垂直型产业内贸易（vertical intra-industry trade, vertical IIT）还是水平型产业内贸易（horizontal intra-industry trade, horizontal IIT），以此作为判断产业内分工的基础。

在数据使用方面，鉴于相关数据的可获得性，本文采用台湾“财政部关务署”2004 - 2015 年关于两岸进出口贸易的统计数据，测度分析两岸产业内贸易以及垂直分工和水平分工情况。在具体测度分析过程当中，由于

时间跨度较长、数据较多，为保证数据的一致性和可比较性，对两岸进出口贸易的原始数据进行了处理，从中筛选出了各个年份台湾对大陆进出口额为正数的行业共计 800 个。通过分析发现，研究期内这 800 个行业进出口总额占台湾进出口总额的 95% 以上，故剔除的产业对整体结果产生的影响基本上可以忽略不计。

值得指出的是，利用贸易数据测度产业分工的方法虽然是一个通行的方法，但由海关公布的贸易数据仅显示进入关口的贸易货品价值，无法据此辨识贸易主体双方的“身份属性”，亦即利用贸易数据获得的产业分工结论没法解释一个关键问题，即所谓两岸形成的分工形态是台资企业之间在两岸的分工，还是台资企业与大陆的企业之间形成的分工。这个问题的提出，是因为只有当两岸各自的企业或产业相互间建立起了产业链或供应链关系，才真正形成了“你中有我、我中有你”的产业关联。因此，对于具有特殊意涵的两岸关系，有必要进一步分析并测度台湾产业与大陆产业的分工状况。根据两岸投资及贸易的特点，对于投资与两岸贸易的关系做了模型设定，用 1993 年到 2015 年的相关数据进行多重回归分析，分析结果表明，台商大陆投资对两岸贸易产生了非常明显的拉动效应，这与两岸之间形成的以台商为纽带的产业垂直分工模式密切相关，进而证实了一个事实，即所谓两岸产业分工主要是两岸台商之间的分工。

从理论而言，两岸产业分工的特点也就意味着，由于台湾企业与大陆企业的产业或技术联系并不紧密，台商大陆投资的技术溢出效应也会受到相应影响。因而，我们又对台商投资的技术溢出做出实证分析。技术溢出效应是外商直接投资活动所产生的外部性，技术溢出的渠道是多样的，包括竞争效应、示范效应、人员流动效应和产业关联效应等（Kokko, 1996），不论什么样的效应，技术溢出的实际上是技术进步的表现。目前，对 FDI 技术外溢的计量分析模型大多由柯布 - 道格拉斯生产函数演化而来，在生产函数的基础上做变形或扩展。体现技术外溢的被解释变量有技术效率，测度指标就是全要素生产率指标，但生产效率高低与技术水平的高低并不完全能画等号；另外就是技术创新水平，主要用专利申请受理数量或新产品销售数量作为测度指标，这更符合当下人们对技术进步的理解或追求。因此，本文所谓技术溢出效应是指台商大陆投资对大陆技术创新

的影响。总而言之，通过实证检验台商投资对大陆技术创新的影响，构建计量模型，运用省际面板数据进行多元回归，得出检验结论：台商投资对大陆地区的技术创新产出产生的正向影响不显著。

透过本章的实证分析，可以得出一个基本结论，即在台湾将大陆视为其生产代工基地的情形下，台商大陆投资的领域和金额数量虽然不断扩大，但两岸的产业互补性却在弱化。一方面传统的要素资源互补性随着大陆经济环境的变化而减弱了；另一方面，出于种种主客观原因，大陆企业与台湾企业之间的产业关联不强，两岸产业合作的主要内容是两岸台商之间的分工与合作，因而台商大陆投资对大陆的技术溢出效应是非常有限的。基于这样一个状况，未来在大陆经济和产业不断发展壮大的过程中，两岸产业交流的经济或技术意义会进一步弱化，这也会反过来影响到台湾经济的发展。如果经济意义弱化了，两岸经贸在两岸关系中的作用或影响也会受到削弱，这大概是一个有悖初衷的结果，因此两岸产业合作需要转型升级。然而，在既有的国际产业分工格局以及利益相对固化的产业体系中，两岸相关产业界要通过深化合作实现利益“再平衡”谈何容易，这也表明两岸产业合作的转型升级要想取得大的成功，在客观上需要新的战略性机遇。

两岸产业合作需要变革，不仅因为其产业效应不如人意，更重要的原因是发展环境正在发生重大变化，新技术、新经济的出现无疑对两岸产业合作既有模式提出严峻挑战，这种挑战具体表现为两岸都面临新一轮的产业转型升级，因而两岸都制定了促进产业转型升级的方略与政策，一个重要的共同点即两岸都期望透过与“工业4.0”的国际技术发展趋势接轨，来推动产业的转型升级，这无疑会对两岸产业合作产生重要影响，也是促进两岸产业合作转型升级的一个重要战略性机遇。因此，本书第四章着重分析两岸产业转型与工业4.0的具体联结，包括基于工业4.0的视角与标准，检视两岸产业转型升级的路径依赖与发展困境；分析两岸朝向工业4.0转型升级的既有基础；以及从产业发展角度分析工业4.0带给两岸产业分工合作的机遇与建设内容。在此基础上，第五章具体讨论工业4.0对两岸产业合作转型与创新的促进作用与方向。这种促进作用分别体现于产业合作领域拓展、产业合作形式创新、产业合作模式优化三个方面。两岸

产业合作模式的转型升级，具体涉及新兴产业、“一带一路”空间、人力资本、多元资本合作、产业联盟、两岸企业合资模式、内部市场、产业类型提升等诸多领域。

纵观两岸产业交流与合作，不难发现也无须讳言，政治因素的影响贯穿于过程的始终，它不仅形塑了两岸产业交流与合作的特点，而且还会深刻地影响到未来的发展，这是两岸关系的特点或性质使然。当然，在这个过程的不同阶段，政治影响的内涵或形式有所差别，并且与技术性因素的互动关系也会出现一些微妙变化。因此，本书的最后一章不能不落脚于两岸产业合作与制度变迁的分析。第六章分析并梳理了正式制度与非正式制度对两岸产业合作的影响，以及博弈式与共议式（或协商式）制度变迁的特征。在此基础上，分析制度创新在解决两岸产业合作既有问题中的突出性作用，涉及两岸产业合作治理、开放型金融体制、非歧视性待遇、国际区域经济合作等制度面向的探讨。诚然，对于具有特殊意涵的两岸经济关系，具有前提性的政治是两岸关系的正确定位，亦即“九二共识”所表达的政治原则。

当前，全球与区域经济形势正在发生深刻的变化，世界科技也在突飞猛进，尤其是工业4.0和互联网将深刻地影响或改变经济与产业的发展形态或模式，以新业态、新技术和新模式为内涵的新经济时代正在来临。机遇与挑战并存，但机遇稍纵即逝，两岸产业界并没有太多徘徊等待的时间，唯有成功的转型和创新才能适应变化了的新形势，也唯有深化合作才有更大的成功机会。在新经济背景以及两岸关系新形势下，两岸产业交流与合作面临什么挑战与机遇以及发展路径，是一个值得认真研究的理论问题与政策课题，也是本书关注、思考并试图回答的问题。

诚然，限于学识疏浅，恐免行文与分析的错讹舛误，还望两岸学界同仁及读者恕谅并予惠正。在此，诚挚期望本书能够抛砖引玉，引发更多的读者关注并研究两岸产业合作的“曲折”与“通达”。

在此要特别向清华大学台湾研究院郑立中院长表示致谢，他对本书写作的指导和支持使我们获益匪浅。

本书是集思广益的成果，参与讨论和写作者有清华大学台湾研究院的部分博士后。在殷存毅提出主题和大纲的基础上，然后分工起草初稿。具

体分工情况是殷存毅、李鼎（第一章），殷存毅（第二章），殷存毅、时保国（第三章），蔡世峰、周小柯（第四章），周小柯（第五章），殷存毅、吴维旭、于凤瑞（第六章）。尽管在写作过程至半，于凤瑞、时保国、蔡世峰、李鼎四位博士就相继出站，但还是要感谢他（她）们对本书写作的贡献。全书最后由殷存毅、周小柯、吴维旭修改定稿。

感谢清华大学台湾研究院办公室副主任张娟，她为本书的校对及出版联系工作付出了辛勤的劳动。

殷存毅

2017年2月18日于清华园

目 录 C O N T E N T S

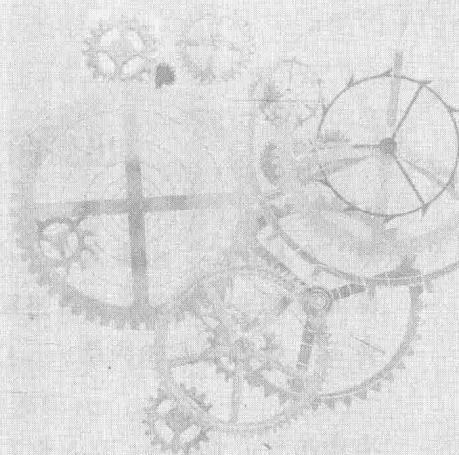
第一章 工业 4.0 及其影响	1
第一节 工业 4.0 的提出	3
一 工业 4.0 的提出背景	4
二 工业 4.0 的国际比较	10
第二节 工业 4.0 对产业发展的影响	20
一 产业集成化	20
二 产业流程重构	24
三 对合作模式的影响	26
第三节 两岸工业 4.0 及其影响	28
一 两岸的工业 4.0	28
二 两岸工业 4.0 的比较	32
三 面临的机遇和挑战	34
第四节 小结	40
第二章 两岸产业合作的理论与实践	41
第一节 两岸产业合作的基础与缘起	43
一 两岸产业合作的经济基础	43
二 两岸产业合作的政治推力	47
三 华人社会对两岸产业合作的希冀	50
第二节 两岸产业分工的理论辨析	53
一 产业分工的理论演变	54
二 两岸产业分工的政经纠葛	58
第三节 两岸产业合作的实践	64

一	投资规模和投资领域的演变	65
二	投资空间区域和方向的拓展	73
三	主导产业合作特点	77
四	重点区域合作特点	83
第四节	结语	87
第三章	台商大陆投资的影响分析	89
第一节	台商大陆投资的产业效应分析	91
一	变量选取与模型设定	100
二	数据来源及处理方法说明	101
三	结果分析	101
第二节	台商大陆投资的技术创新影响	104
一	模型设定与数据说明	105
二	实证结果与分析	108
第三节	台商大陆投资影响效应的原因分析	112
一	台商大陆投资动机分析	112
二	台商大陆投资的进入模式	114
三	台商进入模式所产生的影响	117
第四节	结语	122
第四章	两岸产业合作与工业4.0	123
第一节	两岸产业转型升级的目标	125
一	两岸产业转型升级的原因	125
二	两岸产业转型升级的目标	132
第二节	工业4.0与产业转型升级	140
一	两岸产业转型升级的路径依赖	140
二	工业4.0对两岸产业转型升级的影响	143
三	两岸向工业4.0转型升级的基础	145
第三节	工业4.0背景下的两岸产业合作	150
一	工业4.0下的新技术、新产业、新业态	151
二	工业互联对两岸产业分工的影响	157

三 两岸在工业 4.0 时代的分工合作	161
第四节 结语	163
第五章 产业合作的转型与创新	165
第一节 拓展产业合作领域	167
一 向新兴行业领域延伸	167
二 向新的市场空间拓展	182
三 从物质资本向人力资本领域延伸	186
第二节 创新产业合作形式	188
一 多元化的资本合作涌现	188
二 两岸产业联盟日渐兴起	194
第三节 优化产业合作模式	197
一 从台商独资走向两岸企业合资	198
二 从外向型发展到内外市场兼顾	200
三 从劳动密集型产业到高技术领域	205
第四节 结语	213
第六章 制度变迁与两岸产业合作	215
第一节 制度与两岸产业合作	217
一 产业发展与合作中的制度与市场	217
二 两岸产业合作的制度内涵与特点	222
第二节 两岸产业合作中制度变迁的特征	228
一 博弈式的制度变迁	228
二 共议式的制度变迁	240
第三节 深化两岸产业合作与制度创新	245
一 产业合作面临的主要问题	245
二 进一步推进产业合作的制度创新	248
第四节 结语	260
参考文献	262

工业4.0及其影响

自18世纪60年代开始的第一次工业革命以来，不到300年时间，工业生产制造技术不断进步、效率飞速提升，从手工作坊式的零碎生产演进入机器人自动化大批量生产，已经形成数以千计产业类目的工业产业体系。在工业化历史进程中，每一次技术的飞跃进步，都是对既定生产技术和生产组织形式的超越，都会给人类物质生活及精神生活带来深刻变化，工业发展是人类社会现代化的巨大推动力。人们在享受工业发展带来巨大红利的同时，也在渴望着更加美好的生活，对工业发展的革命性变化也更加期待，这就是工业生产技术和生产形态或模式不断发展进步的社会逻辑及动力。



第一节 工业 4.0 的提出

2011 年 4 月，德国在汉诺威工业博览会上首次提出“工业 4.0”概念，并在 2013 年成立“工业 4.0 工作组”，紧接着对外发布《保障德国制造业的未来：实施“工业 4.0”战略建议书》。一系列的动作使得“工业 4.0”这一概念迅速在全球范围内引起高度的关注。

什么是“工业 4.0”？德国明确指出，“工业 4.0”是工业生产的数字化^①，实现的具体方法需要依赖物理信息系统（Cyber - Physical System）。“工业 4.0”最终将实现以智能工厂和智能制造为基础的全新的生产方式。在产业界已经出现了一些具有意义的相关典型案例，例如德国的西门子安贝格电子制造厂。德国“工业 4.0”的概念和推广集中于制造业在互联和智能方面的升级。但是德国政府有着更加宏观的高科技战略规划，即未来的创新概念不限于制造业层面，也包括能源领域、生物技术领域等等。可以说，“工业 4.0”是德国未来工业制造技术发展的一个创新概念，并且成为德国高科技战略规划一张亮丽的名片。

制造业越来越倚重物联网（工业互联网），其对整个工业发展会产生颠覆性影响，世界许多国家和地区使用各种各样的术语来形容工业 4.0 这一新趋势，尤其在英语国家和欧盟层面，人们通常将它称为象征着第三次工业革命或第四次工业革命^②的物联网和数字化趋势。“智能生产”、“智能

① 《中德合作行动纲要：共塑创新》第 41 条，2014 年 10 月 11 日。

② 德国“工业 4.0 工作组”2013 年 4 月对外发布了《保障德国制造业的未来：实施“工业 4.0”战略建议书》，其中采用的德国人工智能研究中心（DFKI）2011 年对工业革命 4 阶段的划分中将 2011 年以来基于信息物理融合系统（Cyber - Physical Systemss）的工业变革视为第四次工业革命；德国的世界经济论坛创始人克劳斯·施瓦布、西门子公司董事会成员和工业部的首席执行官鲁思沃（Siegfried Russwurm）在著作中都明确（转下页注）